

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-290332

(43)公開日 平成8年(1996)11月5日

(51)Int.Cl.⁶

B 2 3 H 7/26
9/14

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 3 H 7/26
9/14

技術表示箇所

D

審査請求 有 請求項の数14 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平7-92559

(22)出願日 平成7年(1995)4月18日

(71)出願人 000128429

株式会社エレニックス

神奈川県座間市小松原2丁目5279番地8

(72)発明者 石綿 紘

神奈川県座間市小松原2丁目5279番地8

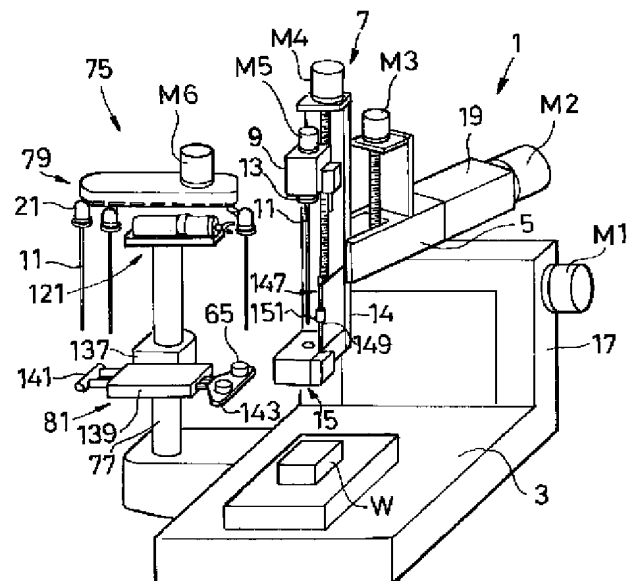
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54)【発明の名称】 細穴放電加工機に対する電極、電極ガイド交換方法及び同方法に使用する交換装置、電極ホルダ、細穴放電加工機

(57)【要約】

【目的】 細穴放電加工機1において電極11及び電極ガイド65を自動的に着脱交換することを目的とする。

【構成】 細穴放電加工機1における加工ヘッドに備えた主軸ヘッド9の主軸13にチャック23を設け、電極11の上端部に上記チャック23に着脱交換される電極ホルダ21を設け、かつ着脱交換すべき多数の電極ホルダ21を支持した電極交換装置79を細穴放電加工機1の側方に配置した構成である。また、前記加工ヘッド7に備えた電極ガイド装置15に対して電極ガイド65を自動的に着脱交換可能に構成し、かつ着脱交換すべき複数の電極ガイド65を支持した電極ガイドストック143を、後退位置と電極交換位置とへ移動可能に設けた構成である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 細穴放電加工機における電極交換方法にして、次の各工程を有することを特徴とする電極交換方法、

(a) 細穴放電加工機における加工ヘッドを電極交換位置へ位置決めする工程、

(b) 電極ストックに保持されている所望の電極を電極交換位置に割出す工程、

(c) 電極交換位置により割出された電極を、電極ホルダ移送装置によって前記加工ヘッドに備えた主軸の下方位置へ移送し位置決めする工程、

(d) 前記主軸を下降せしめて、当該主軸に備えたチャックによって電極の上端部に予め取付けてある電極ホルダを保持すると共に、チャック及び電極を介して放電加工部へ供給される加工液の漏洩を防止すべく、前記チャックに内装したシール部材へ前記電極ホルダを密着せしめる工程。

【請求項2】 細穴放電加工機における電極ガイド交換方法にして、次の各工程を有することを特徴とする電極ガイド交換方法、

(a) 細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、電極ガイド着脱交換位置へ位置決めする工程、

(b) 着脱交換位置へ位置決めした電極ガイドストックに保持されている所望の電極ガイドの上方位置に加工ヘッドを位置決めする工程、

(c) 加工ヘッドを下降して、当該加工ヘッドに備えた電極ガイド装着部に所望の電極ガイドに係合する工程、

(d) 上記電極ガイド装着部に備えたロック装置によって電極ガイドを固定する工程。

【請求項3】 水平に走行可能に設けたエンドレスチェーンに、電極の上端部に取付けた電極ホルダを水平方向に着脱可能に支持する複数のホルダ支持部材を設け、所定位置に割出し位置決めされたホルダ支持部材に支持されている電極ホルダを保持して細穴放電加工機の電極交換位置へ移送可能の電極ホルダ移送装置を設けてなることを特徴とする電極交換装置。

【請求項4】 ホルダ支持部材に、電極ホルダを固定保持するためのマグネットを備えていることを特徴とする請求項3に記載の電極交換装置。

【請求項5】 細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、前記細穴放電加工機の電極ガイド交換位置へ移動自在に備えていることを特徴とする請求項3又は4に記載の電極交換装置。

【請求項6】 電極ガイドストックに、電極ガイドを固定保持するためのマグネットを備えていることを特徴とする請求項5に記載の電極交換装置。

【請求項7】 ワークテーブルの上方位置において前後

左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライダに、加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記チャックは、電極の上端部に取付けた電極ホルダを着脱交換自在の構成であり、かつチャックから電極ホルダを介して電極へ流通される加工液の漏洩を防止すべく、前記電極ホルダに密着するシール部材を内装した構成であることを特徴とする細穴放電加工機。

【請求項8】 電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成であることを特徴とする請求項7に記載の細穴放電加工機。

【請求項9】 ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライダに加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極の上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成であることを特徴とする細穴放電加工機。

【請求項10】 主軸のチャックに電極を取付けるときの電極の振れを防止する電極振れ防止装置を備えていることを特徴とする請求項7、8又は9に記載の細穴放電加工機。

【請求項11】 電極振れ防止装置は、水平方向から電極を規制するV字形の溝を備えた振れ防止部材を設け、この振れ防止部材を、前記主軸と一体的に上下動可能かつ所定位置に固定停止可能に設けてなることを特徴とする請求項10に記載の細穴放電加工機。

【請求項12】 主軸ヘッド側又は振れ防止部材の一方に、両方を一体化するためのマグネットを設け、前記振れ防止部材又は固定部分の一方に、振れ防止部材を所定位置に固定停止するためのマグネットを設けてなることを特徴とする請求項11に記載の細穴放電加工機。

【請求項13】 電極の上端部に装着して使用する電極ホルダにして、細穴放電加工機における主軸に備えたチャックに着脱可能な筒状の外筒にコレット嵌入孔を設け、電極を挟持固定可能なコレットを上記コレット嵌入孔に嵌入して設けると共に上記コレット上面とコレット嵌入孔との間にシール用弾性部材を介在して設け、かつ上記コレット下部に形成したテーパ部を締付け可能な螺子部材を前記外筒に調節可能に螺合してなることを特徴とする電極ホルダ。

【請求項14】 シール用弾性部材は、コレット嵌入孔とコレットの間及びコレットと電極との間のシールを同

時に行う構成であることを特徴とする請求項13に記載の電極ホルダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ワークに細穴の放電加工を行う細穴加工機に対して電極、電極ガイドの着脱交換を行う交換方法及び同方法に使用する交換装置、細穴放電加工機及び電極ホルダに関する。

【0002】

【従来の技術】本発明に係る先行例として、例えば特開平3-287318号公報がある。この先行例の構成は、放電加工機における主軸に対して接近離反する方向へ往復動自在に設けたフレームに、円板状のチャック用パレットを回転可能に設け、このチャック用パレットの外周縁付近に設けた多数の支持孔に、パイプ電極の上端部に取付けたチャック部を水平方向に着脱可能に支持した構成である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前述のごとき従来の構成においては、チャック用パレットを旋回して所望のパイプ電極を交換位置に割出した後、放電加工機における主軸の位置へチャック用パレットを移動し、その後にチャック用パレットを上昇せしめて、交換位置に割出されているパイプ電極を、主軸のパイプ電極ホルダに挿入することにより、主軸に対して新しいパイプ電極の装着を行う構成である。

【0004】すなわち、先行例においては、多数のパイプ電極を支持したチャック用パレット自体を放電加工機の主軸の下方位置へ移動し位置決めする構成であるから、例えば主軸の下方位置に大きな空間が必要であるなど種々の解決すべき問題がある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述のごとき従来の問題に鑑みてなされたもので、請求項1に記載発明は、細穴放電加工機における電極交換方法にして、細穴放電加工機における加工ヘッドを電極交換位置へ位置決めする(a)工程と、電極ストックに保持されている所望の電極を電極交換位置に割出す(b)工程と、電極交換位置に割出された電極を、電極ホルダ移送装置によって前記加工ヘッドに備えた主軸の下方位置へ移送し位置決めする(c)工程と、前記主軸を下降せしめて、当該主軸に備えたチャックによって電極の上端部に予め取付けてある電極ホルダを保持すると共に、チャック及び電極を介して放電加工部へ供給される加工液の漏洩を防止すべく、前記チャックに内装したシール部材へ前記電極ホルダを密着せしめる(d)工程とよりなる電極交換方法である。

【0006】請求項2に記載の発明は、細穴放電加工機における電極ガイド交換方法にして、細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイ

ドを保持した電極ガイドストックを、電極ガイド着脱交換位置へ位置決めする(a)工程と、着脱交換位置へ位置決めした電極ガイドストックに保持されている所望の電極ガイドの上方位置に加工ヘッドを位置決めする

(b)工程と、加工ヘッドを下降して、当該加工ヘッドに備えた電極ガイド装着部に前記所望の電極ガイドに係合する(c)工程と、上記電極ガイド装着部に備えたロック装置によって電極ガイドを固定する(d)工程と、よりなる電極ガイド交換方法である。

【0007】請求項3に記載の発明は、水平に走行可能に設けたエンドレスチェーンに、電極の上端部に取付けた電極ホルダを水平方向に着脱可能に支持する複数のホルダ支持部材を設け、所定位置に割出し位置決めされたホルダ支持部材に支持されている電極ホルダを保持して細穴放電加工機の電極交換位置へ移送可能な電極ホルダ移送装置を設けてなる電極交換装置である。

【0008】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、ホルダ支持部材に、電極ホルダを固定保持するためのマグネットを備えている電極交換装置である。

【0009】請求項5に記載の発明は、請求項3又は4に記載の発明において、細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、前記細穴放電加工機の電極ガイド交換位置へ移動自在に備えている構成である。

【0010】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、電極ガイドストックに、電極ガイドを固定保持するためのマグネットを備えている構成である。

【0011】請求項7に記載の発明は、ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライダに、加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記チャックは、電極の上端部に取付けた電極ホルダを着脱交換自在の構成であり、かつチャックから電極ホルダを介して電極へ流通される加工液の漏洩を防止すべく、前記電極ホルダに密着するシール部材を内装した構成の細穴放電加工機である。

【0012】請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の発明において、電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成である。

【0013】請求項9に記載の発明は、ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライダに加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極の上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位

置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成の細穴放電加工機である。

【0014】請求項10に記載の発明は、請求項7、8又は9に記載の発明において、主軸のチャックに電極を取付けるときの電極の振れを防止する電極振れ防止装置を備えている細穴放電加工機である。

【0015】請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の発明において、電極振れ防止装置は、水平方向から電極に係合支持するV字形の振れ防止部材を設け、この振れ防止部材を、前記主軸と一体的に上下動可能かつ所定位置に固定停止可能に設けてなる細穴放電加工機である。

【0016】請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の発明において、主軸ヘッド側又は振れ防止部材の一方に、両方を一体化するためのマグネットを設け、前記振れ防止部材又は固定部分の一方に、振れ防止部材を所定位置に固定停止するためのマグネットを設けてなる細穴放電加工機である。

【0017】請求項13に記載の発明は、電極の上端部に装着して使用する電極ホルダにして、細穴放電加工機における主軸に備えたチャックに着脱可能な筒状の外筒にコレット嵌入孔を設け、電極を挟持固定可能なコレットを上記コレット嵌入孔内に嵌入して設けると共に上記コレット上面とコレット嵌入孔との間にシール用弾性部材を介在して設け、かつ上記コレット下部に形成したテーパ部を締付け可能な螺子部材を前記外筒に調節可能に螺合してなる電極ホルダである。

【0018】請求項14に記載の発明は、請求項13に記載の発明において、シール用弾性部材は、コレット嵌入孔とコレットの間及びコレットと電極との間のシールを同時に行う構成の電極ホルダである。

【0019】

【作用】請求項1に記載の発明は、細穴放電加工機における電極交換方法にして、細穴放電加工機における加工ヘッドを電極交換位置へ位置決めする(a)工程と、電極ストックに保持されている所望の電極を電極交換位置に割出す(b)工程と、電極交換位置に割出された電極を、電極ホルダ移送装置によって前記加工ヘッドに備えた主軸の下方位置へ移送し位置決めする(c)工程と、前記主軸を下降せしめて、当該主軸に備えたチャックによって電極の上端部に予め取付けてある電極ホルダを保持すると共に、チャック及び電極を介して放電加工部へ供給される加工液の漏洩を防止すべく、前記チャックに内装したシール部材へ前記電極ホルダを密着せしめる

(d)工程と、よりなるものである。

【0020】上記構成により、細穴放電加工機における加工ヘッドを電極交換位置へ位置決めすると共に電極ス

トックに保持されている所望の電極を電極交換位置に割出した後、当該電極を電極ホルダ移送装置によって加工ヘッドの主軸の下方位置へ移送し、その後、前記主軸を下降して、主軸に備えたチャックによって電極の上端部に取付けてある電極ホルダを保持すると、上記チャックに内装したシール部材に電極ホルダが密着されて、加工液の漏洩が防止される。

【0021】請求項2に記載の発明は、細穴放電加工機における電極ガイド交換方法にして、細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、電極ガイド着脱交換位置へ位置決めする(a)工程と、着脱交換位置へ位置決めした電極ガイドストックに保持されている所望の電極ガイドの上方位置に加工ヘッドを位置決めする

(b)工程と、加工ヘッドを下降して、当該加工ヘッドに備えた電極ガイド装着部に前記所望の電極ガイドに係合する(c)工程と、上記電極ガイド装着部に備えたロック装置によって電極ガイドを固定する(d)工程とよりなるものである。

【0022】上記構成により、複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを電極ガイド交換位置へ位置決めすると共に、上記電極ガイドストック上の所望の電極ガイドの上方位置に加工ヘッドを位置決めした後に、加工ヘッドを下降して電極ガイド装着部に前記電極ガイドを装着した後、ロック装置を作動することにより電極ガイドを電極ガイド装着部に確実に装着することができる。

【0023】請求項3に記載の発明は、水平に走行可能に設けたエンドレスチェーンに、電極の上端部に取付けた電極ホルダを水平方向に着脱可能に支持する複数のホルダ支持部材を設け、所定位置に割出し位置決めされたホルダ支持部材に支持されている電極ホルダを保持して細穴放電加工機の電極交換位置へ移送可能な電極ホルダ移送装置を設けてなるものである。

【0024】したがって、所定位置に割出し位置決めされたホルダ支持部材に支持されている電極ホルダは、電極ホルダ移送装置によって細穴放電加工機の電極交換位置へ移送でき、細穴放電加工機に装着することができる。

【0025】請求項4に記載の発明は、ホルダ支持部材に、電極ホルダを固定保持するためのマグネットを備えた構成であるから、ホルダ支持部材に対する電極ホルダの着脱を容易に行うことができると共に、ホルダ支持部材に対して電極ホルダを確実に固定することができる。

【0026】請求項5に記載の発明は、細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、前記細穴放電加工機の電極ガイド交換位置へ移動自在に備えているものであるから、細穴放電加工機に装着する電極の径に対応して電極ガイドの交換を行うことができ、種々の径の電

極に対応することができる。

【0027】請求項6に記載の発明は、電極ガイドストッカに、電極ガイドを固定保持するためのマグネットを備えているものであるから、電極ガイドストッカに対する電極ガイドの着脱が容易であると共に、電極ガイドストッカに対する電極ガイドの固定を確実に行うことができる。

【0028】請求項7に記載の発明は、ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライダに、加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記チャックは、電極の上端部に取付けた電極ホルダを着脱交換自在の構成であり、かつチャックから電極ホルダを介して電極へ流通される加工液の漏洩を防止すべく、前記電極ホルダに密着するシール部材を内装した構成であるから、電極を交換した場合であっても、その都度、加工液の漏洩が確実に行われるものである。

【0029】請求項8に記載の発明において、電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成であるから、電極の径の変化に対応して電極ガイドを交換して対応することができる、電極ガイド交換後においても電極ガイドへの電極の誘導を確実に行うことができる。

【0030】請求項9に記載の発明は、ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライダに加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極の上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成であるから、着脱交換した電極ガイドに対して電極を確実に誘導することができ、電極ガイドによって電極をガイドすることができる。

【0031】請求項10に記載の発明は、主軸のチャックに電極を取付けるときの電極の振れを防止する電極振れ防止装置を備えているものであるから、電極の振れ防止を効果的に行うことができるものである。

【0032】請求項11に記載の発明は、電極振れ防止装置は、水平方向から電極に係合支持するV字形の振れ防止部材を設け、この振れ防止部材を、前記主軸と一体的に上下動可能かつ所定位置に固定停止可能に設けるものであるから、放電加工時に電極を回転する際には電極の中間部分の振れを効果的に防止し、加工精度がより向上するものである。

【0033】請求項12に記載の発明は、主軸ヘッド側又は振れ防止部材の一方に、両方を一体化するためのマグネットを設け、前記振れ防止部材又は固定部分の一方に、振れ防止部材を所定位置に固定停止するためのマグネットを設けてなるものであるから、電極の消耗に従う主軸ヘッド側の下降に従って一体的に下降し、かつ主軸ヘッド側の上昇時には一体的に上昇し、所定位置において固定部分に固定されるものである。

【0034】請求項13に記載の発明は、電極の上端部に装着して使用する電極ホルダにして、細穴放電加工機における主軸に備えたチャックに着脱可能な筒状の外筒にコレット嵌入孔を設け、電極を挟持固定可能なコレットを上記コレット嵌入孔内に嵌入して設けると共に上記コレット上面とコレット嵌入孔との間にシール用弾性部材を介在して設け、かつ上記コレット下部に形成したテーパ部を締付け可能な螺子部材を前記外筒に調節可能に螺合してなるものであるから、螺子部材によってコレットを締付けると、コレットによる電極の挟持固定が行われると共にシール用弾性部材が圧縮されてシール効果が発揮される。

【0035】請求項14に記載の発明の、シール用弾性部材は、コレット嵌入孔とコレットの間及びコレットと電極との間のシールを同時に行う構成であるから、電極に対する電極ホルダの取付け及び電極とコレットとの間のシールを容易に行うことができる。

【0036】

【実施例】図1に概念的に示すように、本実施例に係る細穴放電加工機1は、ワークWを支持するワークテーブル3を備えており、このワークテーブル3の上方位置には、スライダ5が前後左右方向へ移動位置決め自在に設けられている。

【0037】そして、上記スライダ5には、加工ヘッド7が上下位置調節自在に装着してあり、この加工ヘッド7には主軸ヘッド9が上下位置調節自在に装着してある。この主軸ヘッド9にはパイプ電極11の上端部を保持固定自在の主軸13が回転自在に設けられている。

【0038】前記加工ヘッド7における昇降フレーム14の下端部には、前記パイプ電極11を案内支持する電極ガイド装置15が設けられている。

【0039】以上のごとき概略的構成は既に公知の構成であり、かつ各可動部分を作動する構成も公知であるが、念のためさらに詳細に説明すると、前記ワークテーブル3と一体的な固定フレーム17に装着したサーボモータM1の駆動によってボールネジ機構(図示省略)が作動されて、キャリッジ19が左右方向(X軸方向)へ移動位置決めされるように構成してある。

【0040】上記キャリッジ19には前記スライダ5が前後方向(Y軸方向)へ移動可能に支持されており、上記キャリッジ19に装着したサーボモータM2の駆動によってスライダ5が前後方向に移動位置決めされるよう

に構成してある。

【0041】上記スライダ5に、前記加工ヘッド7の昇降フレーム14が上下動可能に支持されており、上記スライダ5に装着したサーボモータM3の駆動によって前記昇降フレーム14の上下方向（Z軸方向）の移動位置決めが行われるように構成されている。

【0042】前記昇降フレーム14にはサーボモータM4が装着してあり、このサーボモータM4を駆動することにより、前記主軸ヘッド9が昇降フレーム14に沿って上下動するように構成されている。この主軸ヘッド9

には前記主軸13を回転するためのモータM5が装着してある。

【0043】以上のごとき概略的な構成は、既述したように公知の構成であるから、その作用についての説明は省略する。

【0044】さて、図2を参照するに、本実施例に係る細穴放電加工機における主軸13の下端部には、パイプ電極11の上端部に取付けた電極ホルダ21を着脱可能に保持するチャック23が取付けてある。

【0045】先ず、上記電極ホルダ21の構成について説明すると、電極ホルダ21は、筒状の外筒25を備えている。この外筒25の軸心には、加工液を流通可能な貫通孔25Hが設けてあると共に、貫通孔25Hより大径のコレット嵌入孔25Cが貫通孔25Hの下側に設けてある。

【0046】上記外筒25の上端部25Uは小径に形成してあり、下側の径部分の外周面にはボール係合用の周溝25Gが形成してある。さらに、上記周溝25Gの下方位置にはフランジ25Fが形成してあり、下端外周面には、コレット装着孔25C内に嵌入したコレット27を締付け固定するための螺子部材として袋ナット29が着脱可能に螺着してある。

【0047】上記コレット27は、図3に示すように、電極11を挿通可能な挿通孔27Hを備えていると共に、体部にはスリット27Sが形成してある。また、コレット27の下端外周面にはテーパ面27Tに形成してある。さらにコレット27の上面には、例えばゴムのごときシール用の弾性部材31（図2参照）が取付けてある。

【0048】なお、上記弾性部材31は、例えば接着等によってコレット27の上面に一体的に取付ける構成であることが望ましい。しかし、コレット27の上面に弾性部材31を単に載置する構成とすることも可能である。

【0049】前記袋ナット29には前記コレット27のテーパ面27Tと係合可能なテーパ状の係合孔29Hが形成してある。

【0050】上記構成により、袋ナット29を緩めた状態にあるとき、シール用の弾性部材31の上面から電極11の上端が僅かに突出するように、コレット27の挿

通孔27Hに電極11を下側から挿入する。

【0051】その後、袋ナット29を締付けると、コレット27のテーパ面27Tに袋ナット29の係合孔29Hが係合し、図2において、コレット27を上方向に押圧すると共に、テーパ面27Tを締付ける態様となる。

【0052】上述のごとく、コレット27が外筒25に対して上方向に押圧されると、コレット27の上面に配置した弾性部材31の上面がコレット装着孔25C上面へ圧着され、次第に圧縮されて電極11を次第に締付けることになる。

【0053】したがって、弾性部材31の作用によって、コレット27とコレット装着孔25C、貫通孔25Hとの間およびコレット27と電極11との間のシールが同時に行われる。

【0054】また、袋ナット29がコレット27のテーパ面27Tを締付けることにより、コレット27による電極11の締付けも同時に行われることになる。

【0055】上記説明より理解されるように、電極ホルダ21は、電極11の上端部に予め取付けることができるものである。

【0056】前記チャック23は次のごとき構成してある。すなわち、図2に詳細に示すように、主軸13はパイプ状であって、この主軸13内にはパイプ状のシール部材33が上下動可能に嵌入されている。このシール部材33は、主軸13に内装したスプリング35によって常に下方向へ付勢されており、このシール部材33の外周面にはシール用のOリング37が設けてある。

【0057】さらに、上記シール部材33の下端部には、前記電極ホルダ21における外筒25の上面に当接可能なゴム等によりなるシールリング39が設けてある。

【0058】前記主軸13の下端外周には円筒形状のボールホルダ41が螺着固定してあり、このボールホルダ41の下部付近に放射方向のボール孔41Hが設けてある。そして、このボール孔41H内には、前記電極ホルダ21における外筒25の周溝25Gに係脱自在のボール43が嵌入してある。

【0059】上記ボールホルダ41の外周には、前記ボール43を内方向へ押圧した状態と解放した状態とに切換え自在のスライドリング45が上下動可能に嵌合してあり、かつボールホルダ41の上下に離隔した位置には、上記スライドリング45の離脱を防止するためのストッパ47U、47Lが設けてある。

【0060】前記スライドリング45の周面には周溝45Gが形成してあり、この周溝45Gには、シフターレバー49に設けたシフターピン51が係合してある。

【0061】上記シフターレバー49は、主軸ヘッド9の1部9Pにピン53を介して上下に揺動可能に設けられており、このシフターレバー49の先端部に前記シフターピン51が設けられているものである。なお、図2

11

においては、理解を容易にするために、シフターレバー49及びシフターピン51等は模型的に表示してある。

【0062】前記主軸ヘッド9には、例えば流体圧シリンダ等のごときアクチュエータ55が装着しており、このアクチュエータ55において往復動自在の作動杆55Rの先端部と前記シフターレバー49の基部側とが運動連結してある。

【0063】以上のごとき構成において、アクチュエータ55を作動してスライドリング45を上昇せしめ、上側のストッパ47Uに当接すると、スライドリング45の下端内周面に形成した大径穴部45Hの部分がボール43に対応した位置となり、複数のボール43はボールホルダ41における装着穴41Bの内周面から没入可能になる。

【0064】上述のごときスライドリング45が上側へ移動された状態にあるときに、前記電極ホルダ21における外筒25を前記装着穴41Bに下側から嵌入すると、上記外筒25の上端部は、主軸13内に進入し、外筒25の上端面はシール部材33に備えたシールリング39に密着当接してシール部材33をスプリング35に抗して押上げる。

【0065】したがって、外筒25と主軸13との間のシールが行われる。

【0066】前述のごとき、ボールホルダ41の装着穴41B内に外筒25を挿入し、外筒25の周面に形成した周溝25Gが前記ボール43と対応した後、スライドリング45を下降せしめると、ボール43は内方向へ移動されて外筒25の周溝25Gに係合し、電極ホルダ21の外筒25を固定する。

【0067】以上のごとき説明より理解されるように、アクチュエータ55を作動してスライドリング45を上下動することにより、チャック23に対す電極ホルダ21の固定、解放を行うことができ、チャック23に対する電極ホルダ21の着脱交換を行うことができるものである。

【0068】前述したごとく、主軸ヘッド9における主軸13に電極11を装着した後、加工ヘッド7の昇降フレーム14に対して主軸ヘッド9を下降せしめて、ワークテーブル3上のワークWに電極11によって細穴放電加工を行うものである。

【0069】上述のごとき、主軸ヘッド9を下降せしめてワークWに細穴放電加工を行う際、電極11を案内支持する前記電極ガイド装置15は次のように構成してある。すなわち、図4、図5に示すように、加工ヘッド7において上下動自在な昇降フレーム14の下端部にはブラケット57が一体的に取付けてあり、このブラケット57の先端部上面には、電極11の下端部を中央に誘導するテーパ孔59Tを備えたガイド駒59が取付けてある。

【0070】また、前記ブラケット57の先端部の下面

12

には、V字形状の溝61Gを備えたVブロック61が一体的に取付けてあると共に、上記Vブロック61に対向してホルダブロック63が一体的に取付けてある。

【0071】上記ホルダブロック63がVブロック61のV字形状の溝61Gと対向した対向面は、着脱交換される電極ガイド65の外形寸法より僅かに大径の凹状の円弧部63Cに形成してある。

【0072】さらに、前記ホルダブロック63には、前記電極ガイド65をVブロック61の溝61Gに押圧固定するための小型シリンダのごときアクチュエータ67が取付けてある。このアクチュエータ67の駆動によって往復動されるロック部材69は、前記ホルダブロック63の凹形状の円弧部63Cに対して出没可能に設けられている。

【0073】したがって、Vブロック61のV字形状の溝61Gとホルダブロック63の凹形状の円弧部63Cの間へ電極ガイド65を挿入した後、アクチュエータ67を作動し、ロック部材69によって電極ガイド65を前記溝61Gに押圧することにより、電極ガイド65は固定される。

【0074】逆方向にアクチュエータ67を作動して、ロック部材69による電極ガイド65の押圧を解除することにより、電極ガイド65を下方向へ取り外すことができる。

【0075】前記電極ガイド65は、下部にフランジ71Fを備えた円筒形状のガイドホルダ71内にガイドピース73を固定した構成である。このガイドホルダ71の外径は全て同寸法であるが、上記ガイドピース73の中心に備えたガイド孔（図示省略）の径は、電極11の径に対応するように種々の寸法に形成してある。

【0076】したがって、前記主軸13に装着される電極11の径が変る毎に、電極11の径に対応したガイド孔を備えた電極ガイド65に交換する必要があるものである。

【0077】既に理解されるように、本実施例に係る細穴放電加工機1における主軸ヘッド9に対しては、上端部に電極ホルダ21を予め取付けた状態において電極11の着脱交換を行うことができる。また、電極ガイド装置15においては、電極11の径に対応して電極ガイド65の着脱交換を行うことができるものである。

【0078】前記主軸ヘッド9に対する電極11の着脱交換及び前記電極ガイド装置15に対する電極ガイド65の着脱交換を自動的に行うためには、前記細穴放電加工機1の側方位置には交換装置75（図1参照）が配置してある。

【0079】図1に概略的に示すように、交換装置75は、細穴放電加工機1の側方位置に立設したポスト77の上端部に電極交換装置79が設けてあり、この電極交換装置79の下方位置に電極ガイド交換装置81が設けてある。

13

【0080】より詳細に説明すると、図6に示すように、ポスト77の上端部には中空部材83Cを備えた中空部材83が取付けてあり、この中空部材83の上部には支持本体85が一体に取付けてある。

【0081】上記支持本体85には、前記細穴放電加工機1方向へ先端部が突出した第1ブラケット87がボルト等によって一体的に取付けてあると共に、先端部が第1ブラケット87と反対方向へ突出した第2ブラケット89が複数のボルト等の取付具91を介して着脱可能に取付けてある。

【0082】前記第1ブラケット87の先端部には、軸受93を介して回転軸95が垂直にかつ回転自在に支持されており、この回転軸95の上端部には従動プーリ97が取付けてあり、下端部にはチェンスプロケット99が取付けてある。そして、第1ブラケット87に装着したサーボモータM6の駆動軸に取付けた駆動プーリ101と前記従動プーリ97とは、タイミングベルト103が掛回してある。

【0083】前記第2ブラケット89の先端部には、チェンスプロケット105が回転自在に支持されており、このチェンスプロケット105と前記チェンスプロケット99には、前記支持本体85を圍繞したエンドレスチェーン107が水平に掛回してある。

【0084】したがって、前記サーボモータM6を駆動することによってエンドレスチェーン107を水平に走行駆動することができるものである。

【0085】また、エンドレスチェーン107のチェンリンクを増結してエンドレスチェーン107を長く構成するときには、取付具91を緩めて第2ブラケット89を取り外し、より長い第2ブラケットに交換し、この長い第2ブラケットに対してチェンスプロケット105を取付けることにより、容易に対応することができるものである。

【0086】すなわち、種々の寸法の第2ブラケットを準備することにより、エンドレスチェーン107を長くする場合や短くする場合に容易に対応可能なものである。

【0087】前記エンドレスチェーン107は複数の電極11を保持する電極ストックの機能を奏するもので、その外周には、前記電極ホルダ21を着脱可能に支持する複数のホルダ支持部材109が所定ピッチで取付けてある。

【0088】上記ホルダ支持部材109は、図7に示すように、電極ホルダ21に係合支持する係合凹部109Cが外方向に開口して設けてある。そして、係合凹部109Cの両側壁部には、本実施例においては、電極ホルダ21を固定保持するための固定保持具としてボールプランジャ111が設けられている。

【0089】したがって、図7において、ホルダ支持部材109に対して電極ホルダ21を左右方向から着脱することができるものである。

14

【0090】ところで、本実施例においては、固定保持具としてボールプランジャ111を設けた構成について説明したが、構成をより簡素化するために、前記係合凹部109Cの適宜位置、例えば奥壁部の部分にマグネット113を設けて、上記ボールプランジャ111を省略することもできるものである。

【0091】なお、固定保持具としてボールプランジャ111又はマグネット113の一方のみ、又は両方を用いてもよく、さらに、板ばねの弾性を利用したクリップを用いることも可能である。

【0092】前記エンドレスチェーン107に取付けた複数のホルダ支持部材109に番地付けを行うために、原点位置を現わすホルダ支持部材109には、図6に示すようにドグ115が取付けてあり、適宜位置には上記ドグ115を検出する適宜のセンサ117が取付けてある。

【0093】また、前記細穴加工機1に対して電極11の着脱交換を行うための電極交換位置に対応した位置には、前記ホルダ支持部材109に電極ホルダ21が装着されているか否かを検出するためのセンサ119が設けてある。

【0094】上記電極交換位置に割出されたホルダ支持部材109に支持されている電極ホルダ21を細穴放電加工機1へ供給するために、また細穴放電加工機1に装着されていた電極ホルダ21を電極交換位置に割出された空のホルダ支持部材109へ引込むために、電極ホルダ移送装置121が設けられている。

【0095】より詳細には、図6に示すように前記中空部材83における中空部83Cには流体圧シリンダのごとき往復作動装置123が配置してあり、この往復作動装置123に往復動自在に備えた往復作動杆123Rの先端部にはブラケットを介してスライドバー125が一体的に連結してある。

【0096】上記スライドバー125は、中空部材83に取付けたスライドガイド127に往復動自在に支持されており、このスライドバー125の先端部には支持ブロック129が取付けてある。

【0097】そして、上記支持ブロック129の上面には、先端側でもって前記電極ホルダ21を挟持自在の一对の挟持爪131がピン133を介して開閉自在に取付けてあり、上記両挟持爪131の基部側の間には、一对の挟持爪131の開閉を行うためのミニシリンダのごときアクチュエータ135が装着してある。

【0098】以上のごとき構成により、電極交換装置79においては、サーボモータM6を駆動することによってエンドレスチェーン107を循環走行することができる。

【0099】そして、エンドレスチェーン107に取付けた原点位置用のホルダ支持部材109に備えたドグ115をセンサ117が検出した位置を原点位置として設定

10

20

30

40

50

15

し、かつサーボモータM6の回転数を検出し管理することにより（例えばサーボモータM6の1回転毎に各ホルダ支持部材109がセンサ119に対応した位置に割出される構成としてある）、センサ119に対応した位置に割出されたホルダ支持部材109の番地を検知することができる。

【0100】前述のごとく、サーボM6を駆動して所望のホルダ支持部材109を電極交換位置に割出し位置決めすると、センサ119によって電極ホルダ21の有無が検出される。

【0101】上述のごとく所望のホルダ支持部材109を電極交換位置に割出した後、電極ホルダ移送装置121における挟持爪131を開状態に保持して、往復作動装置123を作動し往復作動杆123Rを前進せしめると、電極交換位置に割出された電極ホルダ21を一对の挟持爪131の間に挟み込む。

【0102】その後、アクチュエータ135によって挟持爪131を閉じる方向に作動すると、電極ホルダ21は一对の挟持爪131によって挟持される。

【0103】上述のごとく一对の挟持爪131によって電極ホルダ21を挟持した後、往復作動杆123Rをさらに前進せしめると、ホルダ支持部材109に備えたボールプランジャ111又はマグネット113に抗して電極ホルダ121がホルダ支持部材109の係合凹部109Cから取り外されて、細穴放電加工機1側へ移送され、細穴放電加工機1の主軸13に装着されるものである。

【0104】上述とは逆に、電極交換位置に空のホルダ支持部材109を割出し位置決めした状態においては、細穴放電加工機1の主軸13から電極ホルダ21を取外して、上記空のホルダ支持部材109に支持せしめることができるものである。

【0105】再び図1を参照するに、前記電極ガイド交換装置81は、前記電極交換装置7の下方位置において前記ポスト77に上下位置調節可能に装着してある。

【0106】すなわち、前記ポスト77にはブラケット137が上下位置調節可能に取付けてあり、このブラケット137には、スライドガイド139が取付けてある。このスライドガイド139には、例えば流体圧シリンダ等のごとき往復作動装置（図示省略）によって水平に往復動されスライド部材141が支持されており、このスライド部材141の先端部には、複数の電極ガイド65を着脱可能に支持した電極ガイドストック143が設けられている。

【0107】図9に示すように、電極ガイドストック143は板材よりなるものであって、上面には複数の電極ガイド65を磁着保持するための複数のマグネット145が埋設してある。

【0108】上記構成において、電極ガイド交換装置81における往復作動装置を作動して、後退位置に位置す

16

る電極ガイドストック143を、細穴放電加工機1側へ前進せしめることにより、ストック143を電極ガイド着脱交換位置へ位置決めすることができる。

【0109】上述のごとく、電極ガイド着脱交換位置へ電極ガイドストック143を位置決めした後に、細穴放電加工機1における加工ヘッド7を上記ストック143上の所望の電極ガイド65の上方位置に位置決めする。

【0110】その後、前記加工ヘッド7を下降せしめると、前記電極ガイド装置15におけるVブロック61のV字形状の溝61Gとホルダブロック63の凹状の円弧部63との間の電極ガイド装置部内に前記所望の電極ガイド65が相対的に挿入係合される。したがって、その後にアクチュエータ67を作動してロック部材69によって電極ガイド65を押圧することにより、電極ガイド装置15に対して電極ガイド65が装着されるものである。

【0111】以上のごとき説明より理解されるように、ガイド装置15に対して、電極11の径に対応して電極ガイド65を着脱交換することができるものである。

【0112】前述したごとく、細穴放電加工機1における加工ヘッド7の主軸13に対して電極11の着脱交換を行った際における電極11の振れを防止するために、前記加工ヘッド7における昇降フレーム14には電極振れ防止装置147が設けてある。

【0113】図1に概略的に示すように、上記電極振れ防止装置147は、昇降フレーム14の下部に取付けた上下方向のガイドバー149に、振れ防止部材151が上下動可能に支持された構成である。

【0114】より詳細には、図10、図11に示すように、加工ヘッド7における昇降フレーム14の側部には上部アーム153U、下部アーム153L及び中間接続部153Mを備えたコ字形状のブラケット153が取付けてあり、上下のアーム153U、153Lの間には前記ガイドバー149が垂直に支持されている。

【0115】上記ガイドバー149には昇降ブロック155が上下動可能に支持されており、この昇降ブロック155に前記振れ防止部材151が取付けてある。

【0116】この振れ防止部材151の先端部は前記主軸ヘッド9に備えた主軸13の軸心に対し接近する方向に延伸してあり、先端部には、主軸13に装着された電極11を規制して振れを防止するためのV字形状溝151Gが形成してある。

【0117】前記主軸ヘッド9の上下動に追従して前記振れ防止部材151を一体的に上下動するために、主軸ヘッド9又は昇降ブロック155の一方に磁着用のマグネット157が取付けてある。

【0118】また、前記ガイドバー149には、振れ防止部材151の上昇停止位置を設定するためのストッパブロック159が上下動可能に支持されている。このストッパブロック159は、ロックネジ（図示省略）等の

17

固定具によって所望の高さ位置に固定自在であり、かつこのストップブロック159には前記昇降ブロック155を磁着保持するマグネット161が設けてある。

【0119】上記構成により、図1に示すように主軸ヘッド9を最上昇せしめた状態において、主軸13に対して電極11を装着すると、上記電極11の下端部付近が振れ防止部材151の溝151Gに係合して振れを規制される。したがって、電極11の大きな振れが防止されるものである。

【0120】放電加工時に、電極11を回転し乍ら主軸ヘッド9を下降するときには、振れ防止部材151の溝151Gによって電極11の振れを抑制するので、より高精度の細穴放電加工が可能である。

【0121】前述のごとく主軸ヘッド9が下降して、マグネット157が昇降ブロック155に当接すると、マグネット161による磁着に抗して振れ防止部材151は主軸ヘッド9と一体的に下降する。そして、主軸ヘッド9が上昇するときには、マグネット157に磁着され一体的に上昇する。

【0122】主軸ヘッド9と一体的に上昇して昇降ブロック155がストップブロック159に当接すると、マグネット157による磁着に抗して主軸ヘッド9から解放され、マグネット161によってストップブロック159に磁着保持されるものである。

【0123】前記ストップブロック159は高さ位置は調節可能であるので、初期の電極11の長さに対応して電極11の振れ（振幅）の大きくなる部分に対応して予め高さ位置を調節しておくことにより、電極11の振れを効果的に防止することができるものである。

【0124】以上のごとき構成において、細穴放電加工機1における加工ヘッド7に備えた主軸ヘッド9の主軸13に対する電極11の着脱交換及び電極ガイド装置15に対する電極ガイド65の着脱交換は次のごとく行うものである。

【0125】すなわち、前記主軸13に電極ホルダ21が装着されている場合には、先ず細穴放電加工機1における加工ヘッド7を細穴放電加工機1の電極交換位置に位置決めする。

【0126】電極交換装置79においては、エンドレスチェーン107を回転して空のホルダ支持部材109をセンサ119に対応した電極交換位置に位置決めする。

【0127】次に、電極ホルダ移送装置121における作動杆123Rを前進せしめ、主軸13に保持されている電極ホルダ21を一对の挟持爪131によって挟持した後、チャック23による電極ホルダ21の固定を解放し、主軸ヘッド9を上昇せしめて主軸13から電極ホルダ21を取り外す。

【0128】その後、作動杆123Rを後退せしめて、取り外した電極ホルダ21を空のホルダ支持部材109に係合凹部109Cに係合し、マグネット113に磁着

18

する。そして、一对の挟持爪131を開いて前記作動杆123Rを最後退位置まで後退する。

【0129】次に、電極交換装置79におけるサーボモータM6を駆動して、所望のホルダ支持部材109を電極交換位置に割出し位置決めした後、電極ホルダ移送装置121における作動杆123Rを前進せしめ、一对の挟持爪131によって上記ホルダ支持部材109に保持されている電極ホルダ21を挟持する。

【0130】その後、ホルダ支持部材109のマグネット113による磁着に抗して前記作動杆123Rをさらに前進せしめて、前記挟持爪131に保持されている電極ホルダ21を、細穴放電加工機1における主軸ヘッド9の下方位置に位置決めする。そして、主軸ヘッド9を下降して主軸13に備えたチャック23に電極ホルダ21を装着した後、挟持爪131による挟持を解放して作動杆123Rを元の位置に後退する。

【0131】上述のごとく新しい電極ホルダ21を主軸13に装着したとき、当該電極ホルダ21に吊下された状態にある電極11の下側は、電極振れ防止装置147における振れ防止部材151の溝151G内に位置し振動を規制されるので、電極11の大きな振れが効果的に防止されるものである。

【0132】主軸ヘッド9に対して着脱交換した電極11の径に対応して電極ガイド65の着脱交換を行うには、先ず、電極ガイド交換装置81における電極ガイドストッカ143を後退位置から前進せしめて電極ガイド着脱交換位置に位置決めする。次に、細穴放電加工機1における加工ヘッド7における電極ガイド装置15を、前記ストッカ143の電極ガイド65のない空所のマグネット145に対応した位置に位置決めし、電極ガイド装置15に装着されている電極ガイド65を前記マグネット145に磁着し解放し、電極ガイド装置15を僅かに上昇せしめる。

【0133】その後、電極ガイドストッカ143に保持されている所望の電極ガイド65の上方位置に電極ガイド装置15を位置決めし、下降せしめて、所望の電極ガイド65をVブロック61のV形状の溝61Gとホルダブロック63の凹状の円弧部63Cとの間の装着部に挿入した後、ロック部材69によって電極ガイド65を押圧することにより、電極11の径に対応した電極ガイド65に交換することができるものである。

【0134】前述したように、電極11を交換し、かつ電極11の径に対応して電極ガイド65を交換した後、加工ヘッド7をワークWの所望位置に対応して位置決めし、かつ主軸ヘッド9を下降せしめると、電極11の下端部は、ガイド駒59のテーパ孔59Tに誘導されて電極ガイド65に挿通される。

【0135】そして、電極11とワークWとの間に放電が開始され、ワークWに細穴の放電加工が行われるものである。

【0136】

【発明の効果】以上のごとき実施例の説明より理解されるように、請求項1に記載の発明は、細穴放電加工機における電極交換方法にして、細穴放電加工機における加工ヘッドを電極交換位置へ位置決めする（a）工程と、電極ストックに保持されている所望の電極を電極交換位置に割出す（b）工程と、電極交換位置に割出された電極を、電極ホルダ移送装置によって前記加工ヘッドに備えた主軸の下方位置へ移送し位置決めする（c）工程と、前記主軸を下降せしめて、当該主軸に備えたチャックによって電極の上端部に予め取付けてある電極ホルダを保持すると共に、チャック及び電極を介して放電加工部へ供給される加工液の漏洩を防止すべく、前記チャックに内装したシール部材へ前記電極ホルダを密着せしめる（d）工程とよりなるものである。

【0137】上記構成により、細穴放電加工機における加工ヘッドを電極交換位置へ位置決めすると共に電極ストックに保持されている所望の電極を電極交換位置に割出した後、当該電極を電極ホルダ移送装置によって加工ヘッドの主軸の下方位置へ移送し、その後、前記主軸を下降して、主軸に備えたチャックによって電極の上端部に取付けてある電極ホルダを保持すると、上記チャックに内装したシール部材に電極ホルダが密着されて、加工液の漏洩が防止される。

【0138】したがって、電極の変換を繰り返しての細穴放電加工を容易に行うことができる。

【0139】請求項2に記載の発明は、細穴放電加工機における電極ガイド交換方法にして、細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、電極ガイド着脱交換位置へ位置決めする（a）工程と、着脱交換位置へ位置決めした電極ガイドストックに保持されている所望の電極ガイドの上方位置に加工ヘッドを位置決めする（b）工程と、加工ヘッドを下降して、当該加工ヘッドに備えた電極ガイド装着部に前記所望の電極ガイドに係合する（c）工程と、上記電極ガイド装着部に備えたロック装置によって電極ガイドを固定する（d）工程とよりなるものである。

【0140】上記構成により、複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを電極ガイド交換位置へ位置決めすると共に、上記電極ガイドストック上の所望の電極ガイドの上方位置に加工ヘッドを位置決めした後に、加工ヘッドを下降して電極ガイド装着部に前記電極ガイドを装着した後、ロック装置を作動することにより電極ガイドを電極ガイド装着部に確実に装着することができる。

【0141】したがって、電極の径の変化に対応して電極ガイドを容易に着脱交換することができる。

【0142】請求項3に記載の発明は、水平に走行可能に設けたエンドレスチェンに、電極の上端部に取付けた

電極ホルダを水平方向に着脱可能に支持する複数のホルダ支持部材を設け、所定位置に割出し位置決めされたホルダ支持部材に支持されている電極ホルダを保持して細穴放電加工機の電極交換位置へ移送可能な電極ホルダ移送装置を設けてなるものである。

【0143】したがって、所定位置に割出し位置決めされたホルダ支持部材に支持されている電極ホルダは、電極ホルダ移送装置によって細穴放電加工機の電極交換位置へ移送でき、細穴放電加工機に装着することができ

る。

【0144】請求項4に記載の発明は、ホルダ支持部材に、電極ホルダを固定保持するためのマグネットを備えた構成であるから、ホルダ支持部材に対する電極ホルダの着脱を容易に行うことができると共に、ホルダ支持部材に対して電極ホルダを確実に固定することができる。

【0145】請求項5に記載の発明は、細穴放電加工機における加工ヘッドに対して着脱交換する複数の電極ガイドを保持した電極ガイドストックを、前記細穴放電加工機の電極ガイド交換位置へ移動自在に備えているものであるから、細穴放電加工機に装着した電極の径に対応して電極ガイドの交換を行うことができ、種々の径の電極に対応することができる。

【0146】請求項6に記載の発明は、電極ガイドストックに、電極ガイドを固定保持するためのマグネットを備えているものであるから、電極ガイドストックに対する電極ガイドの着脱が容易であると共に、電極ガイドストックに対する電極ガイドの固定を確実に行うことができる。

【0147】請求項7に記載の発明は、ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に設けたスライダに、加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極の上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記チャックは、電極の上端部に取付けた電極ホルダを着脱交換自在の構成であり、かつチャックから電極ホルダを介して電極へ流通される加工液の漏洩を防止すべく、前記電極ホルダに密着するシール部材を内装した構成であるから、電極を交換した場合であっても、その都度、加工液の漏洩が確実に行われるものである。

【0148】請求項8に記載の発明において、電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成であるから、電極の径の変化対応して電極ガイドを交換して対応することができ、電極ガイド交換後においても電極ガイドへの電極の誘導を確実に行うことができる。

【0149】請求項9に記載の発明は、ワークテーブルの上方位置において前後左右方向へ移動位置決め自在に

10

20

30

40

50

21

設けたスライダに加工ヘッドを上下位置調節自在に設け、この加工ヘッドに、電極の上端部を保持するチャックを備えた主軸を上下動可能に設け、この主軸の下方位置に、前記電極を案内する電極ガイド装置を備えた構成の細穴放電加工機において、前記電極ガイド装置は、電極の下端部を中心に誘導するテーパ孔を備え、このテーパ孔の下側に、電極を案内する電極ガイドを着脱交換可能に備えた構成であるから、着脱交換した電極ガイドに対する電極を確実に誘導することができ、電極ガイドによって電極をガイドすることができる。

【0150】請求項10に記載の発明は、主軸のチャックに電極を取付けるときの電極の振れを防止する電極振れ防止装置を備えているものであるから、電極の振れ防止を効果的に行うことができるものである。

【0151】請求項11に記載の発明は、電極振れ防止装置は、水平方向から電極に係合支持するV字形の振れ防止部材を設け、この振れ防止部材を、前記主軸と一体的に上下動可能かつ所定位置に固定停止可能に設けてなるものであるから、放電加工時に電極を回転する際には電極の中間部分の振れを効果的に防止し、加工精度がより向上するものである。

【0152】請求項12に記載の発明は、主軸ヘッド側又は振れ防止部材の一方に、両方を一体化するためのマグネットを設け、前記振れ防止部材又は固定部分の一方に、振れ防止部材を所定位置に固定停止するためのマグネットを設けてなるものであるから、電極の消耗に従う主軸ヘッド側の下降に従って一体的に下降し、かつ主軸ヘッド側の上昇時には一体的に上昇し、所定位置において固定部分に固定されるものである。

【0153】したがって、電極を回転しつつ放電加工を行うとき、電極の揺れを効果的に防止でき、精度の良い細穴放電加工を行うことができるものである。

【0154】請求項13に記載の発明は、電極の上端部に装着して使用する電極ホルダにして、細穴放電加工機における主軸に備えたチャックに着脱可能な筒状の外筒にコレット嵌入孔を設け、電極を挟持固定可能なコレットを上記コレット嵌入孔内に嵌入して設けると共に上記コレット上面とコレット嵌入孔との間にシール用弾性部材を介在して設け、かつ上記コレット下部に形成したテーパ部を締付け可能な螺子部材を前記外筒に調節可能に螺合してなるものであるから、螺子部材によってコレットを締付けると、コレットによる電極の挟持固定が行われると共にシール用弾性部材が圧縮されてシール効果が発揮される。

【0155】請求項14に記載の発明の、シール用弾性部材は、コレット嵌入孔とコレットの間及びコレットと電極との間のシールを同時に行う構成であるから、電極に対する電極ホルダの取付け及び電極とコレットとの間

22

のシールを容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る細穴放電加工機及び交換装置の関係を概念的に示した斜視図である。

【図2】細穴放電加工機における主軸に対する電極ホルダの装着状態を示す断面図である。

【図3】コレットの斜視説明図である。

【図4】電極ガイド装置を示す平面図である。

【図5】同上の正面図である。

10 【図6】電極交換装置の正面説明図である。

【図7】ホルダ支持部材の平面説明図である。

【図8】挟持爪部分の平面説明図である。

【図9】電極ガイドストッカと電極ガイド装置との関係を示した側面説明図である。

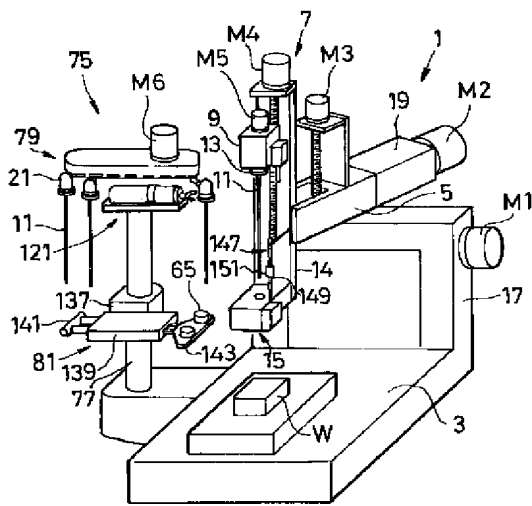
【図10】電極振れ防止装置の正面説明図である。

【図11】同上の平面説明図である。

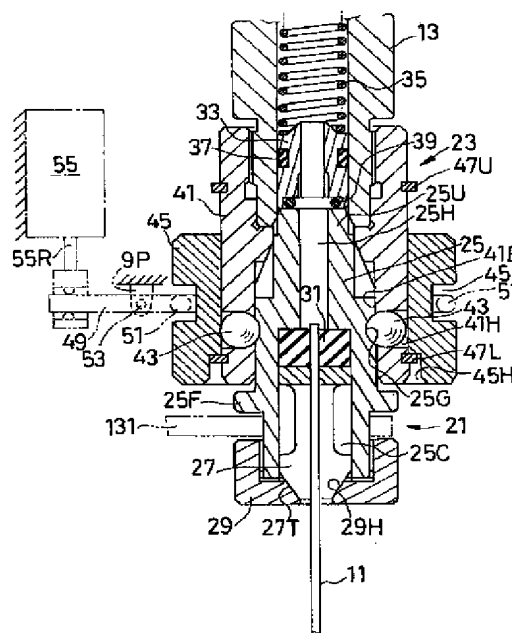
【符号の説明】

- 1 細穴放電加工機
- 7 加工ヘッド
- 9 主軸ヘッド
- 11 電極
- 13 主軸
- 14 昇降フレーム
- 15 電極ガイド装置
- 21 電極ホルダ
- 23 チャック
- 25 外筒
- 27 コレット
- 29 袋ナット
- 31 シール用の弾性部材
- 33 シール部材
- 39 シールリング
- 59 ガイド駒
- 61 Vブロック
- 63 ホルダブロック
- 65 電極ガイド
- 69 ロック部材
- 75 交換装置
- 79 電極交換装置
- 81 電極ガイド交換装置
- 107 エンドレスチェン
- 109 ホルダ支持部材
- 121 電極ホルダ移送装置
- 131 挟持爪
- 143 電極ガイドストッカ
- 147 電極振れ防止装置
- 151 振れ防止部材
- 155 昇降ブロック

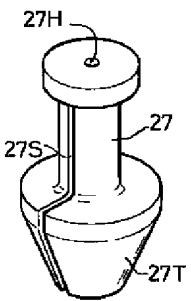
【図1】



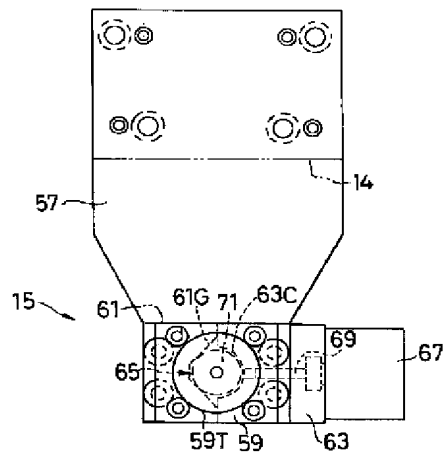
【図2】



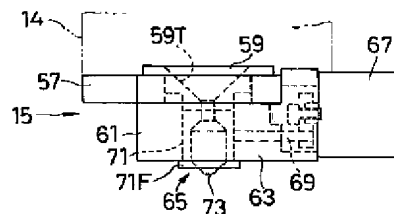
【図3】



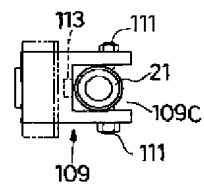
【図4】



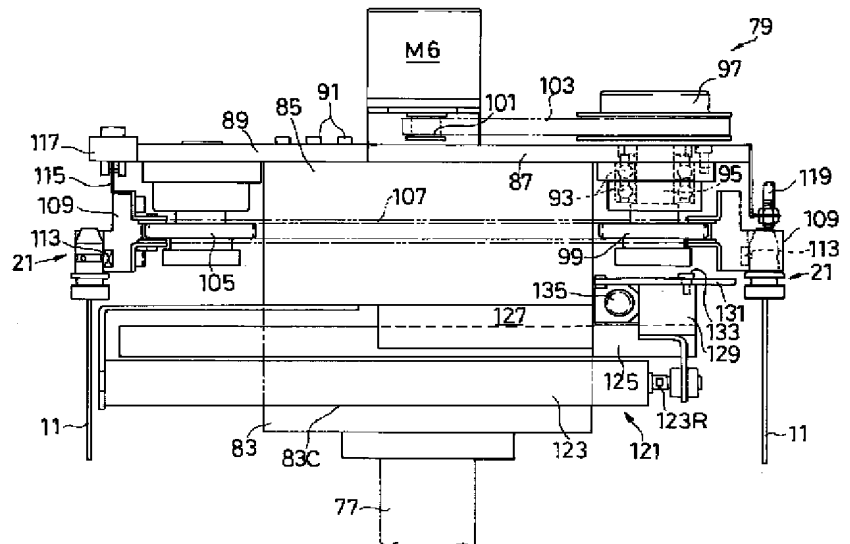
【図5】



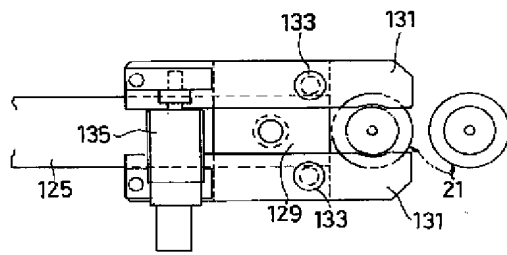
【図7】



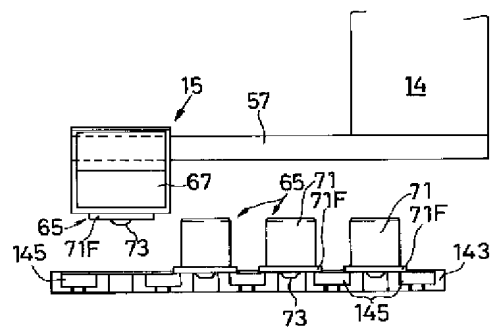
【図6】



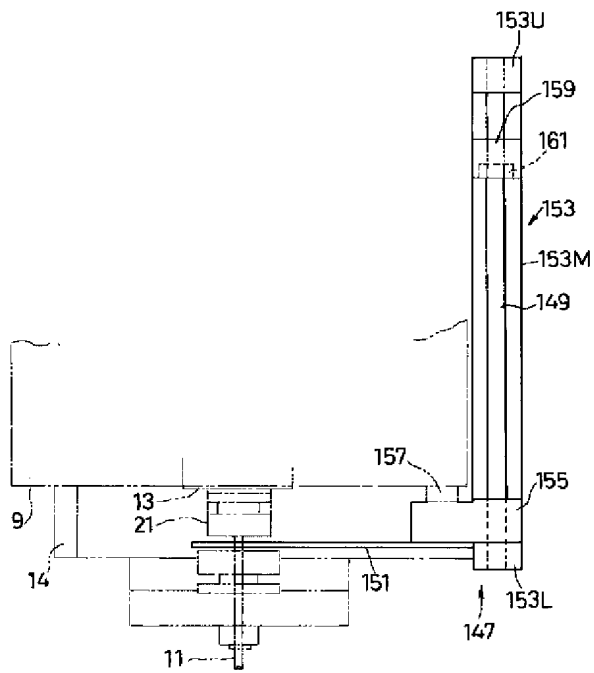
【図8】



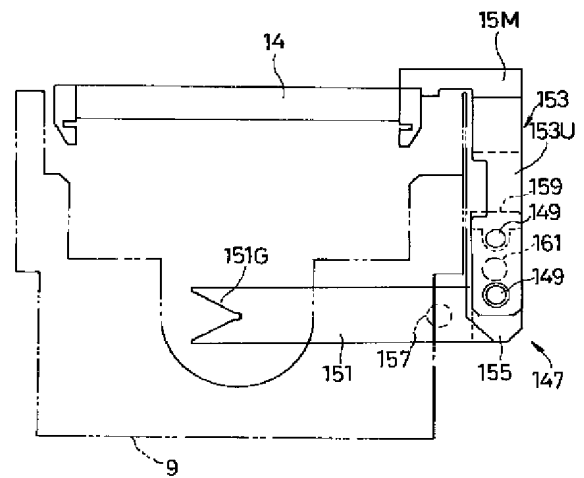
【図9】



【図10】



【図11】



PAT-NO: JP408290332A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08290332 A
TITLE: ELECTRODE FOR SMALL HOLE ELECTRIC
DISCHARGE MACHINE, ELECTRODE
GUIDE CHANGING METHOD, CHANGER
USED FOR THIS METHOD, ELECTRODE
HOLDER, AND SMALL HOLE ELECTRIC
DISCHARGE MACHINE
PUBN-DATE: November 5, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISHIWATA, HIROSHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KK ERENITSUKUSU	N/A

APPL-NO: JP07092559
APPL-DATE: April 18, 1995

INT-CL (IPC): B23H007/26 , B23H009/14

ABSTRACT:

PURPOSE: To make an electrode and an electrode guide automatically mountable and demountable for change in a small hole electric discharge machine.

CONSTITUTION: A chuck 23 is provided at the spindle 13 of a spindle head 9 provided at a machining head 7 in a small hole electric discharge machine 1. An electrode holder changed mountingly and demountingly by the chuck 23 is provided at the upper end part of an electrode 11, and an

electrode changer 79 supporting a large number of electrode holders to be mounted and demounted for change is disposed at the side part of a small hole electric discharge machine 1. An electrode guide 65 is formed to be automatically mountable and demountable for change in an electrode guide device 15 provided at the machining head 7, and an electrode guide stocker 143 supporting a plurality of electrode guides 65 to be mounted and demounted for change is provided movably into a retreat position and an electrode change position.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO